

SÄRÖLASI

-MENETELMÄN KÄYTTÖ MUOTTIINPUHALLUKSESSA

Miia Pauliina Lötjönen

Materiaalitutkimus-kurssin tutkimusraportti

Muotoilun pääaine

Muotoilun laitos

Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu

Aalto-yliopisto

26.3.2018

Tiivistelmä

Tutkimusaiheenani oli särökoristelumenetelmän käyttö lasin muottiin puhalluksessa. Säröefekti muodostuu lasikappaleen pintaan, kun kuuma lasimassa upotetaan työstön aikana kylmään veteen. Minua kiinnosti selvittää, kuinka voimakkaan kylmän veden aiheuttaman lämpöshokin lasikappale kestää, ja kuinka voin toteuttaa mahdollisimman voimakkaan säröefektin. Halusin myös selvittää kuinka paljon lasia voi shokin jälkeen efektiä menettämättä lämmittää, jotta lasin pintaan ei jää teräviä kohtia eli särmiä, ja ilman, että menetän muotilla tehtyä muotoa. Pyrin tutkimuksessa myös arvioimaan käsittelyn vaikutusta lasikappaleen kylmätyöstettävyyteen, kuten esimerkiksi katkaisuun ja hiontaan. Tein testejä muuttamalla kylmän veden vaikutusaikaa, lasin seinämän vahvuutta ja uudelleen lämmitysaikaa. Lisäksi tein pienen testisarjan värillisellä lasilla, sekä siten, että vaihdoin veden rasvattomaan maitoon. Pyrin työstämään koesarjan kappaleet mahdollisimman tarkasti ja käytin tästä syystä kaikissa testeissäni samaa trummelia ja saman lämpöistä vettä. Lisäksi pyrin laskemaan kuhunkin vaiheeseen käytetyn ajan tarkasti ja toistamaan vaiheet aina samassa ajassa.

Tutkimuksessa selvisi, että säröefektiä voi käyttää muottiin puhalluksessa. Lasin pinnasta saadaan sileä ja se säilyttää silti muotonsa sekä kestää myös kylmätyöstöä. Jotta säröefektistä saadaan voimakas, toteutusta varten täytyy kuitenkin ottaa huomioon lasikerroksen vahvuus, nestekäsittelyn kesto, uudelleen lämmityskerrat sekä lasimassan ja laitteiston ominaisuudet tapauskohtaisesti.

Perinteisen särölasitekniikan lisäksi maidolla saadut tulokset osoittautuivat yllättävän voimakkaiksi ja mielenkiintoiseksi, sillä maito ei palanut täysin pois lasin muotoilu- ja jäähdytysprosessin aikana. Sen sijaan maito poltti lasin pintaan mielenkiintoisen vaalean kuvion. Tämän seurauksena tutkimukseni laajeni suunnitelmasta poiketen ja tein rasvattoman maidon kanssa suunniteltua useampia kokeita.

Sisällys

Tiivistelmä	2
1 Johdanto.....	1
2 Testikappaleiden valmistus menetelmä	3
2.1 Muotti	3
2.2 Valmistusprosessi.....	4
2.3 Neste	6
2.4 Uudelleen lämmitys.....	6
3 Tulokset.....	7
3.1 Lasin vahvuus	7
3.2 Kastelukerrat	8
3.3 Uudelleenlämmityskerrat	9
3.4 Maito.....	10
4 Johtopäätökset.....	13
Lähteet.....	15
Liitteet	
Liite 1. Tiedot kaikista valmistetuista kappaleista	16

1 Johdanto

Särölasi eli englanniksi Crackle glass, Craquelle glass, Ice-glass, tai Overshot glass on keksitty arviolta jo 1600- luvulla. Kuten monet koristelumenetelmät, se syntyi tarpeesta piilottaa lasin vikoja. (Weitman S.& A. 2018.) Tässä koristelutekniikassa lasi upotetaan hetkeksi veteen, jolloin lasin pinta kutistuu äkillisen lämpöshokin vuoksi ja alkaa säröillä. Shokki ulottuu vain lasikappaleen pintakerrokseen eli kappaleen sisäpinta säilyy tästä käsittelystä huolimatta täysin eheänä ja sileänä (Johansson 2011,146). Lasi uudelleen kuumennetaan uudelleenlämmitysuunissa, eli trummelissa, vielä tämän jälkeen, jotta säröille mennyt pinta sulaa hieman uudelleen kuitenkin menettämättä säröefektiä. Englantilainen lasitavara valmistaja ja poliitikko A. Pellat väitti keksineensä menetelmän uudestaan 1800- luvulla, vaikka todennäköisesti tekniikan käyttö ei ollut lakannut missään välissä täysin (Cummings 2002, 73). Samaa nimeä käytetään myös hieman erilaisesta tekniikasta, jossa kuumen lasin päälle kerätään lasimurskaa, mikä aiheuttaa säröefektin (Bray 2011, 140). Keskityn kuitenkin tutkimuksessani ainoastaan menetelmään, jossa säröefekti tuotetaan nesteeseen upottamalla.

Olen kokeillut tätä hyvin yksinkertaista koristelutekniikkaa ajoittain ja pidän sen jäljestä. Olen myös huomannut, että jos lasia kuumentaa pitkään käsittelyn jälkeen halkeillut vaikutelma katoaa ja halkeamien kohdalle muodostuu loukkuun jääneen ilman ansiosta pieniä kuplavanoja. Halusin testata järjestelmällisesti, minkälaisia pintavariaatioita tällä yksinkertaisella käsitellyllä voidaan tehdä muottiin puhalluksen yhteydessä. Joskus efektiä käyttäessä lasin pintaan on saattanut jäädä myös teräviä särmiä. Tarkoitukseni oli tutkimuksen avulla selvittää myös, kuinka aikaansaadaan voimakas säröefekti ilman, teräviä särmiä lasin pinnassa. Tällöin koristelutekniikkaa voisi käyttää kosketeltavissa käyttöesineissä. Jotta terävistä särmistä lasin pinnassa pääsee eroon, täytyy lasia uudelleen lämmittää tarpeeksi, niin että ne sulavat. Tämä vaihe täytyy toteuttaa kuitenkin siten, ettei puhallettua muotoa ja efektiä menetetä. Pyrin tutkimuksessa myös arvioimaan käsittelyn vaikutusta lasin kylmätyöstettävyyteen. Hypoteesina on, että säröillyt pinta saattaa heikentää lasikappaleen kestävyyttä ja mekaanista rasitusta (kuten esim. hiontaa tai sahausta).

Testasin menetelmää siten, että muuttujina toimivat lasikappaleen seinämän vahvuus, vesi- ja maitokäsittelyjen kesto ja määrä sekä uudelleenlämmityskerrat. Pyrin eliminoimaan kaikki koetuloksiin mahdollisesti vaikuttavat muut muuttujat, jotta olo-

suhteet olisivat jokaisella testauskerralla mahdollisimman samanlaiset: Käytin aina samaa uudelleenlämmitysuunia ja mittasin kunkin vaiheen ajan sekä nesteen lämpötilan. Koulumme lasihytissä on käytössä Saksalaisen Cristallica Glass valmistajan C-CR – soodaliasia. Se on ollut hytissä työskenteleminäni päivinä 1165 °C lämpöistä. Lasin ominaisuudet kuten: viskositeetti, kiteytyminen, pintajännitys, yhteensopivuus muiden lasilaatujen kanssa, lämpölaajenemiskerroin, tiheys ja kovuus vaihtelevat riippuen lasin raaka-ainekoostumuksesta, eli myös valmistajasta, joten samoja menetelmiä käyttämällä saattaa saada eri lasilaadun kanssa erilaisia tuloksia (Johansson 2011, 17- 24.).

2 Testikappaleiden valmistus menetelmä

Kaikki testikappaleet ovat muottiin puhallettuja. Toteutin 80 kappaleen testisarjan. Tarkat tiedot kaikista valmistetuista kappaleista ja niiden valmistusmenetelmistä raportin lopussa(Liite1.). Kokeissa muuttujina toimi lasin seinämän vahvuus, kylmän veden vaikutusaikaa ja uudelleen lämmitysaika. Lisäksi tein pienen testisarjan kahdella värillisellä lasilla, sekä siten, että vaihdoin veden rasvattomaan maitoon. Osa kappaleista rikkoontui, esimerkiksi opaalin R72 väri oli minulle hankala puhalttaa ja tiukan aikataulun puitteissa en saanut sen kohdalla toteutettua täyttä sarjaa.

2.1 Muotti

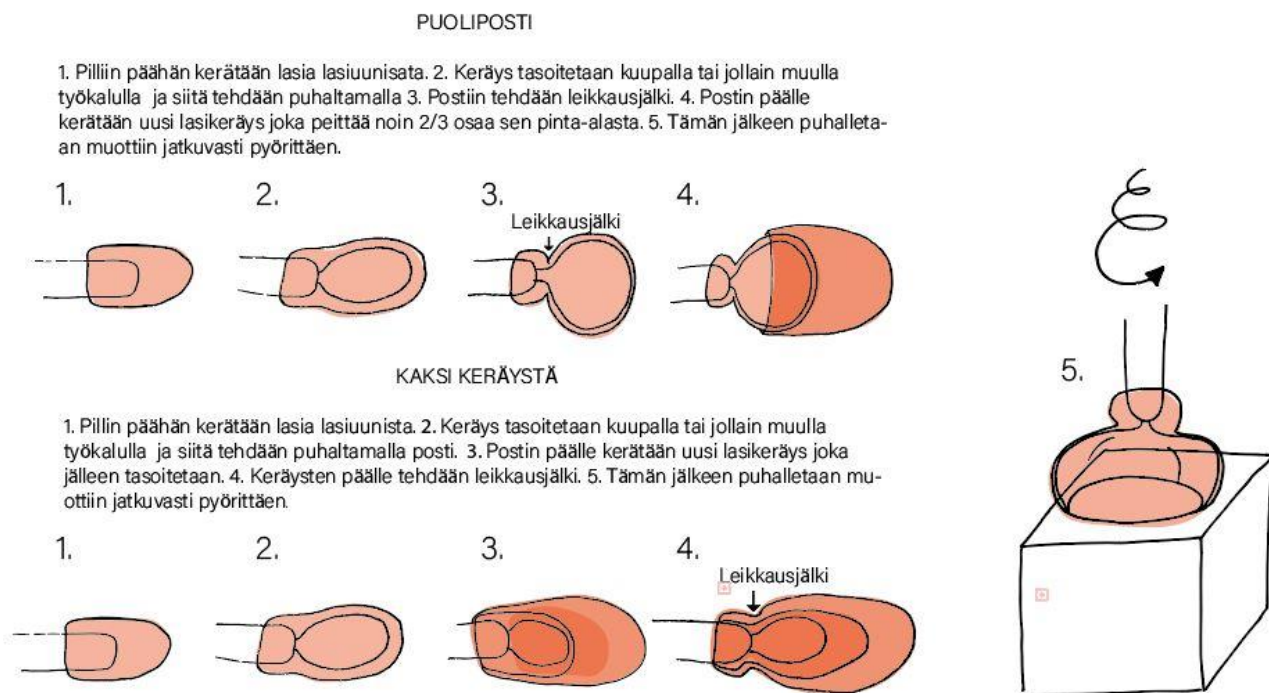
Valmistin kokeita varten kaksi mahdollisimman yksinkertaista päästävää pyörähdyskappalemuottia kipsi- ja paperimassaseoksesta (kuva1.). Käytin muoteista pääasiassa suurempaa. Muotit kuivuivat viikon ajan kuivuen täysin ennen niiden käyttöön ottoa.



Kuva 1. Muotit

2.2 Valmistusprosessi

Puhalsin kolmen millimetrin vahvuiset kappaleet lasinpuhalluspillillä käyttämällä puolipostiä, jotta saisin kappaleista ohuita (kuva 2). Kuuman lasin työstämiseen käytin puista kuoppaa ja teräksisiä postisaksia (kuva 3) Muottiinpuhalluksen jälkeen käytin jokaisen kappaleen uudelleenlämmitysuunissa, eli trummelissa, viiden sekunnin ajan ja sitten kastoin sen veteen taulukossa (Taulukko 1.) ilmeneväksi ajaksi. Kastelun jälkeen uudelleen lämmitin kappaletta 15 sekuntia trummelissa. Uudelleen lämmityksen jälkeen annoin kappaleiden jäähtyä hieman ja vein ne sitten jäähdytysuuniin, jossa niiden lämpötila laski hallitusti 500 °C :sta yön aikana huoneenlämpöön.



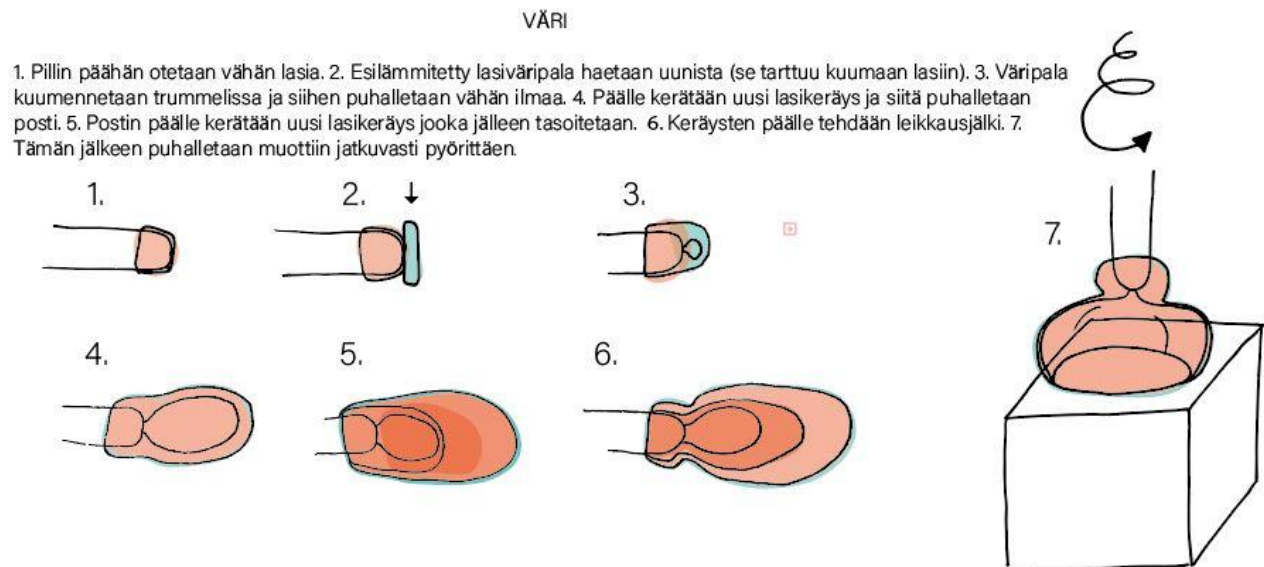
Kuva 2. Muottiinpuhallusvaiheet

Neljän millimetrin vahvuiset kappaleet puhalsin käyttämällä kahta kokonaista keräystä (kuva2), jotta kappaleista tuli vahvempia ja seitsemän ja kahdeksan millimetrin vahvuiset kappaleet valmistin samalla tavoin kuin 4mm vahvuiset, mutta käytin isompaa pilliä, jolloin lasikeräykset olivat suurempia (kuva 3).



Kuva 3. Käytetyt työkalut

Värilliset kappaleet toteutin siten, että leikkasin kiinteästä Reichenbachin valmistamasta R135 valmistamasta väritangosta 8mm levyisiä (n. 4g) paloja ja lämmitin niitä 500 °C lämpöisessä jäähdytysuunissa vähintään 90 minuuttia. Prosessin alkuvaiheessa väri lämmitettiin ja siitä puhallettiin pieni kupla, jonka myötä lopullisessa kappaleessa on ohut värikerros. Muuten valmistusprosessi oli hyvin samankaltainen 4mm vahvuuksissa käytetyn menetelmän kanssa (kuva 4).



Kuva 4. Värikappaleiden muottinpuhallusvaiheet

2.3 Neste

Säilytin nestettä (vettä ja maitoa) puhdistetussa sinkkiämpärissä. Vesi oli hanasta las-kettua Helsingin vesijohtovettä ja sen lämpötila vaihteli kahdeksan ja kymmenen Cel-ciusasteen välillä. Tarkkailin veden lämpötilaa lämpömittarin avulla ja vaihdoin sen jokaisen puhalluksen jälkeen, jotta se pysyi kylmänä. Maitoon kastettujen koekappa-leiden valmistus erosi veteen kastetuista siten, että en vaihtanut uutta maitoa san-koon jokaisen puhalluksen jälkeen, vaan se lämpeni pikkuhiljaa sangossa. Mittasin kuitenkin lämpötilan ennen jokaisen kappaleen kastelua, jotta voin ottaa lämpötilan nousun huomioon tuloksia analysoidessani. Maito oli kotimaista rasvatonta maitoa.

2.4 Uudelleen lämmitys

Jokainen uudelleenlämmityskerta trummelissa kesti muotin jälkeen viisi, ja kastelun jälkeen 15 sekuntia (poissulkien kappaleet 29.-33.). Pyrin tällä tavoin siihen, että lasi olisi joka kerralla mahdollisimman saman lämpöistä ennen ja jälkeen kastelun.

3 Tulokset

Koska lasia oli vaikea kuvata, otin jokaisesta kappaleesta sekä lähi-, että kokokuvan. Kokokuvan avulla on helpompi tarkastella lasin muotoa ja lähikuvalla sen yksityiskoh-
tia. Tein tämän vaiheen selvittääkseni, kuinka pitkän shokin lasi kestää ja etenin tut-
kimuksessani näitä tietoja käyttäen eteenpäin.

3.1 Lasin vahvuus

Lasia pystyi odotetusti pitämään vedessä ilman, että se rikkoontui sitä pidempään
mitä vahvempi se oli. Lyhyemmällä kastelukerralla sai myös sitä vahvemman efektin,
mitä ohuempi lasi oli. Tämä tulee esille hyvin, kun vertaa kappaleita 23 ja 44. Lasi
pysyi kasassa, vaikka olikin jo rikkoontunut läpi joistain kohdin huomattavasti parem-
min vahvempuna ja lasin kertaalleen veteen kastelu ei vaikuttanut muotoon merkittä-
västi, niin kauan kuin se pysyi ehjänä. Värillä ei tuntunut olevan vaikutusta lasin säröi-
lyyn, vaikkakin se korosti efektiä (kuva 5.). Kaikissa paitsi kappaleissa 44 ja 46 oli te-
räviä kohtia niitä tunnustellessa (Taulukko 1.). Jopa paikoin rikkinäisten lasien leik-
kaus sekä hionta onnistui hyvin.

VAHVUUS /mm	SEKUNTIA VEDESSÄ						
	1	2	3	4	5	6	7
3				RIKKI			
3 VÄRI R135				RIKKI			
4 VÄRI R72				RIKKI			
4						RIKKI	
7-8							RIKKI

Kuva 5.

Efekti kappaleissa 25,73, 5, 4, 3, ja 79 oli paremminkin rikkiäisen oloinen, kuin särö (kuva 6).

VAHVUUS /mm	SEKUNTIA VEDESSÄ			4	5	6	7
3				RIKKI			
3 VÄRI R135				RIKKI			
4 VÄRI R72				RIKKI			
4					RIKKI		
7-8							RIKKI

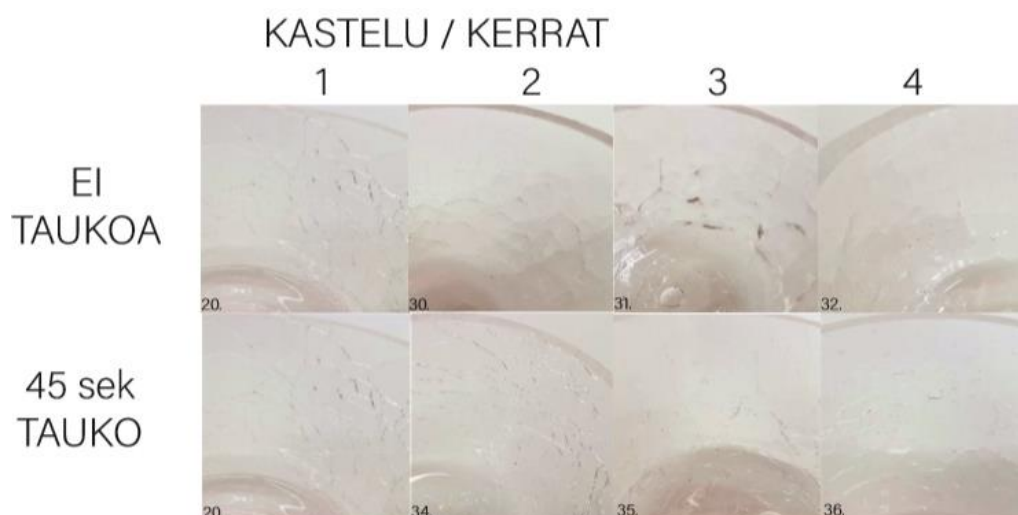
Kuva 6.

3.2 Kastelukerrat

Kastelukertoja pystyi lisäämään useita menettämättä muotoa pitämällä tauon, jolloin lasi kerkesi jäätyä vähän uudelleen lämmityksen ja uudelleen kastelun välillä (kuva7).



Kuva 7.



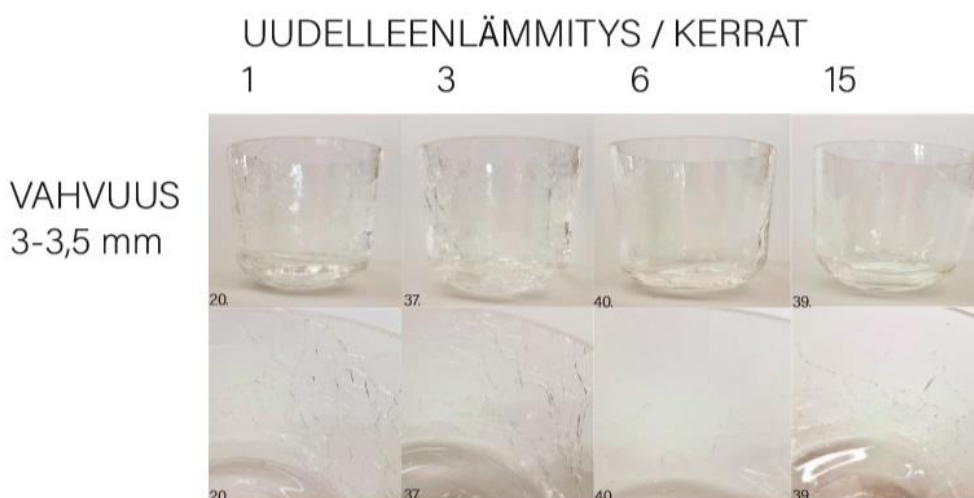
Kuva 8.

Kastelukertojen lisääminen vaikutti efektiin siten, että jo ennestään säröytyneistä kohdista irtosi pieniä siruja, jotka liimaantuivat lasin pintaan. Ilman taukoa kastelukertojen välillä pinta alkoi elää rajusti ja siihen kehittyi säröjä mukailevia kohoumia (kuva8). Kappaleiden pinta oli useista kastelukerroista huolimatta melko sileä ja sitä oli helppo kylmätyöstää(Taulukko 1).

3.3 Uudelleenlämmityskerrat

Useampi kuin yksi uudelleenlämmitys kerta tasoitti suurimman osan pinnan terävistä kohdista. Jokainen uudelleen lämmityskerta myös häivytti säröefektin voimakkuutta siten, että yli kolmen lämmityskerran jälkeen pinta vaikutti säröilleen lisäksi myös

muhkuraiselta. Lämmityskertoja lisätessä myös lasin muoto alkoi muuttua. Kokeessa 39 on tavoittelemani kuplavana pinta, mutta lasin muoto on kärsinyt jo pahoin (kuva 9). Uudelleenlämmityskerrat ei vaikuttaneet mitenkään lasin kylmätyöstettävyyteen.



Kuva 9.

3.4 Maito

Rasvattomalla maidolla tekemäni kokeilut osoittautuivat yllättävän mielenkiintoiseksi, ja siksi tämä osio on suunniteltua laajempi (kuva 10). Lasi ei rikkoontunut yhtä nopeasti maitoon kuin veteen kastettaessa. Neljän millimetrin vahvuinen lasi säilyi rikkoon-
tumatta maidossa jopa 12 sekuntia, mikä on yli kaksi kertaa pidempi aika verrattuna saman vahvuiseen lasiin, joka on kastettu veteen. Säröefekti jonka maito aiheutti, oli lisäksi hyvin erilainen veden aiheuttamaan verrattuna. Maidon aiheuttama särö oli hyvin pientä ja vaikeasti havaittavaa, lähes jokaisessa kappaleessa esiintyvää muu-
tamaa siimamaista isompaa säröä lukuun ottamatta. Lisäksi osa maidosta paloi lasin pintaan kiinni. Tämä efekti korostui, kun lasia uudelleen lämmitettiin kastelun jälkeen. Jäähdytin rasvattomaan maitoon kasteltuja kappaleita myös ilman uudelleen läm-
mistystä, sillä olin varma, että pintaan muodostunut kuvio palaisi pois trummelissa. Yllä-
tyksekseni kuvio ei palanut pois trummelissa, eikä jäähdytysuunissa (kuva 11).

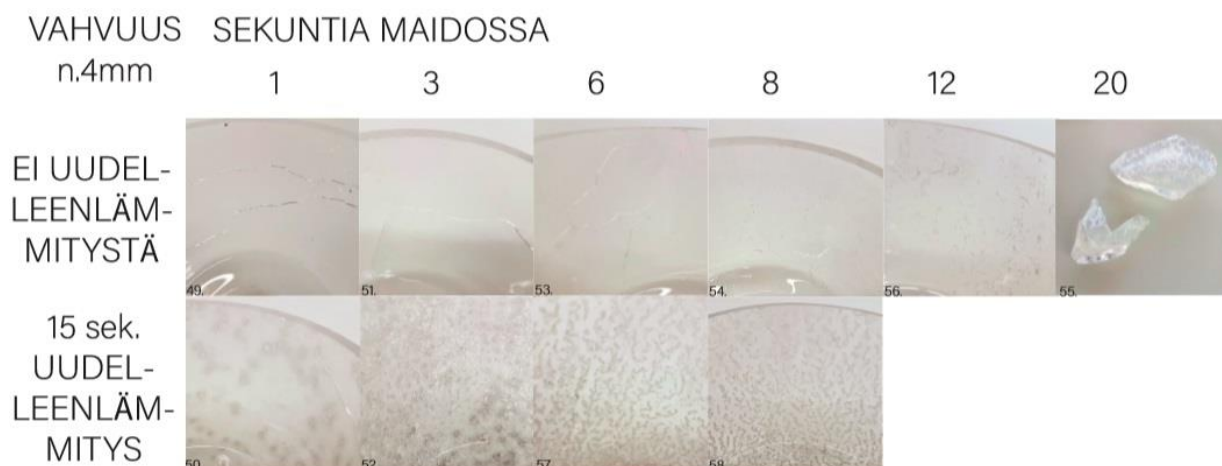


Kuva 10. Maitoon kastellut kappaleet ennen leikkausta. 1.erä

Lasin muoto pysyi melko hyvänä, vaikka lasi oli jopa 12 sekuntia maidossa. 12 sekunnin jälkeen lasi ei kuitenkaan enää kestänyt uudelleen lämmitystä, vaan se rikkoutui trummelin suulle (kuva 11). Ehjänä säilyneitä laseja pystyi myös kylmätyöstämään vai-vatta. Maito aiheutti lasin pintaan vaalean orgaanisen kuvion, joka näkyy voimak-kaammin uudelleen lämmitetyissä kappaleissa(kuva 12).



Kuva 11.



Kuva 12.

Kun maitokäsitellyn lasikappaleen päälle keräsi uuden kerroksen lasia ja se jäi kahden lasikerroksen väliin, se alkoi kuplia. Tämä efekti korostui etenkin kappaleessa, jota ei uudelleen lämmitetty trummelissa ennen uutta keräystä. Pinta oli sileä, mutta kappale 66 oli koesarjan ainoa, johon tuli särö kylmätyöstön aikana(kuva 13).



Kuva 13.

4 Johtopäätökset

Säröefektiä voi käyttää muottiin puhalluksessa. Lasin pinnasta saadaan sileä ja se säilyttää silti muotonsa sekä kestää myös kylmätyöstöä. Jotta säröefektistä saadaan voimakas, toteutusta varten täytyy kuitenkin ottaa huomioon lasikerroksen vahvuus, nestekäsittelyn kesto, uudelleen lämmityskerrat sekä lasimassan ja laitteiston ominaisuudet tapauskohtaisesti. Kokeitteni pohjalta epäilen, että efektiä ei pysty voimistamaan, eikä lasia saa rikkoutumaan uusista kohdista kastelukertoja lisäämällä, mutta efektiin voi mahdollisesti vaikuttaa kastelemalla lasin johonkin toiseen nesteeseen. Kaikkiin kappaleisiin joita uudelleen lämmitettiin useammin kuin, kerran saatiin sileä pinta (Liite 1.). Säröefekti alkoi kuitenkin katoamaan ja kappaleen muoto kärsimään uudelleenlämmityskertojen myötä. Parhaaseen lopputulokseen jossa säröefekti oli selkeä, mutta pinta siitä huolimatta sileä päästiin koekappaleissa 11, 12, 18, 20, 22, 26, 28, 34, 37 ja 70(liite 1.).

Tein muutamien kappaleiden kohdalla toistoja, mutta kaikki tekemäni kokeet pitäisi toistaa vielä useita kertoja, jotta voitaisiin sanoa varmasti, että käyttämälläni menetelmällä saataisiin aina sama lopputulos. Sain kuitenkin selville haluamani ja tiedän nyt, kuinka käyttää särölasiefektiä muottiin puhallettavissa esineissä.

Huomasin testikappaleita tehdessäni, että ajan käyttäminen mittausvälineenä tuntui epätarkalta. Saatoin huomata lasin olevan kuumempaa tai kylmempää, kuin edeltävällä testikerralla, vaikka olin käyttänyt kaikkiin vaiheisiin saman ajan. Epäilen tämän johtuvan esimerkiksi lasimassan vähenemisestä sulatusuunissa päivän mittaan ja trummelin kuumenemisestä iltapäivää kohden. Useimmiten tunnen lasin olevan oikean lämpöistä: riittävän kuumaa tai kylmää. Tämä tuntemus pohjautuu todennäköisesti osin näkö- ja tuntoaistiin, kun lasin liikkuminen puhalluspillin päässä nopeutuu tai hidastuu sen reagoidessa lämpötilan nousuun tai laskuun. (Taiviola K. 27.3.2018 henkilökohtainen tiedonanto). Tätä vaikeasti kuvailtavaa tuntemusta kuvaa mielestäni hyvin termi ”hiljainen tieto” engl. tacit knowledge. Tiedämme enemmän, kuin mitä pystymme ilmaisemaan (Gascoigne , T. Thornton, T. 2013. 3). Kun tein tämän tutkimuksen koekappaleita, tulin samalla tietoiseksi omasta lasin valmistukseen liittyvästä hiljaisesta tiedosta ja minulla on vahva tunne siitä, että erityisesti tässä tutkimuksessa käyttämäni lasistudion olosuhteissa on niin paljon muuttujia, että esimerkiksi käyttämällä aikaa mittarina, ei voida päästä aina samanlaisiin lopputuloksiin. Uskon, että

aikaa voidaan käyttää mittarina lasinpuhalluksessa ainoastaan antamaan suuntaa antavaa tietoa.

Tutkimuksen myötä löytynyt maidon aiheuttama efekti aiheutti minussa erityisesti innostusta. Lähes kaikki aiemmin kokeilemani orgaaninen aines on palanut pois lasin pinnasta sen valmistusprosessin aikana. Sain idean sen kokeiluun kuultuani, että maitoa on käytetty keramiikan lasitteena (Shenyer, J. 28.2.2018). Valitettavasti en kuitenkaan tiedä, mikä tai mitkä ainesosat maidossa aiheuttivat efektin ja tämän selvittäminen vaatisi varmasti kokonaan uuden tutkimuksen.

Lähteet

Bray, C. 2001. Dictionary of glass: materials and techniques. 2nd ed. London: A & C Black.

Cummings, K. 2002. A history of glassforming. Philadelphia. London: A & C Black.

Gascoigne, T. Thornton, T. 2013. Tacit Knowledge. E-kirja: Acumen.

Johansson, L. G. Edited by Flygt, E. 2011. An introduction to glass: craft, technology and art. 3rd ed. Växjö: Glafo.

Shenyer, J. 28.2.2018. Maitotuotteiden käyttö pinnoitteena keramiikassa. Henkilökohtainen tiedonanto.

Taiviola K. 27.3.2018. Henkilökohtainen tiedonanto

Internet lähteet:

Weitman S.& A. 2018 Artikkelit : Introducing Crackle Glass.

<http://www.theglassmuseum.com/crackle.htm> [luettu 5.3.2018]

Oheiskirjallisuus:

Aalto-Setälä L. 2016. LASISTA LUUTA JA LASISIA MAGNEETTEJA Toiminnalliset lasit lasinpuhalluksessa. Aalto- yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu. Maisterivaiheen työ.

Franks A.W. 1862. Glass. London : Eyre and William Spottiswoode. Luettu <https://www.cmog.org> - arkistosta 5.3.2018.

Schmid, E. T. 1997. Advanced Glassworking Techniques. Washington: Glass Mountain Press.

OTSIKOIDEN SEUTYKSET

1. VALMISTUSTAPA

2. PAKUUS / mm

3. KAUKANKO NESTEESSÄ / sek

4. NESTE

5. LÄMPÖTILA /celcius

6. UUDELLEEN LÄMMITYS (15 sek.) /kerra 9 MUOTO

7. UUDELLEEN KERÄYS/ KERRAT

8. TAUKO LÄMMITYSTIEN VÄYLÄÄ / sek

10. PINTATUNTUMA

11. EFEKTI

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
2.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa			6 vesi	8-10			riikki		riikki	riikki
3.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		5 vesi	8-10	1		soikea, riikki		terävä kohta	selkeästi rikkiinäisen näköinen
4.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		4 vesi	8-10	1		soikea, riikki		terävä kohta	selkeästi rikkiinäisen näköinen
5.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		3 vesi	8-10	1		hyvä		terävä kohta	selkeästi rikkiinäisen näköinen
6.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		2 vesi	8-10	1		hyvä		terävä kohta	selkeästi rikkiinäisen näköinen
7.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		1 vesi	8-10	1		soikea, riikki		terävä kohta	selkeästi rikkiinäisen näköinen
8.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		1 vesi	8-10	1		hyvä		sileä	säro pinta
9.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2,5		0,5 vesi	8-10	1		riikki		terävä kohta	säro pinta ja muutama suurempi halkeama
10.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0		vesi	8-10	0	0				
11.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	5mm		4 vesi	8-10	2		45 hyvä		sileä	säro pinta
12.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4,5mm		3 vesi	8-10	2		45 riikki, vino		sileä	säro pinta
13.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		2 vesi	8-10	2		45 hyvä		sileä	säro pinta
14.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0		0	0 8-10	0		kirjas			
15.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		1 vesi	8-10	2		45 soikea, riikki		terävä kohta	paikoin rikkiinäisen näköinen pinta ja irta lasihippua pinnassa
16.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		1 vesi	8-10	2		45 soikea		muutama terävä säro pinta	
17.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2mm		1 vesi	8-10	2		45 soikea, riikki		sileä	säro pinta, mennyt riikki muutamasta kohtaa
18.	kaksi keräystä, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2,5-3m		0,5 vesi	8-10	2		45 hyvä		sileä	säro pinta
19.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0		5 vesi	8-10			riikki		riikki	riikki
20.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		1 vesi	8-10	1		hyvä		sileä	säro pinta(hyvä)
21.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0		4 vesi	8-10	0		riikki		riikki	riikki
22.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		1 vesi	8-10	1		hyvä		sileä	säro pinta
23.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		1 vesi	8-10	1		hyvä		terävä kohta	säro pinta
24.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm		0,5 vesi	8-10	1		hyvä		sileä	tasoitunutta säroä
25.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		3 vesi	8-10	1		hyvä		terävä kohta	säro pinta
26.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm		2 vesi	8-10	1		hyvä		sileä	säro pinta
27.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0		0 vesi	8-10	0	0				

28.	44puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	0,5 vesi	8–10	2	45 hvvä	sileä	särö pinta
29.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. Trummelissa	3mm	vesi	8–10	15 sek.	Ensimmäi rikki, vino	sileä	tasoitunutta säröä, mukkurainen
30.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	vesi	8–10	20 sek.	ensimmäi hvvä	sileä	tasoitunutta säröä, mukkurainen
31.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	vesi	8–10	20 sek.	ensimmäi vino, mukula	sileä	tasoitunutta säröä, mukkurainen
32.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm	vesi	8–10	20 sek	ensimmäi vino, mukula	sileä	tasoitunutta säröä, mukkurainen
33.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm	vesi	8–10	20 sek.	ensimmäi mukula	sileä	tasoitunutta säröä jonka mukana muoto elää
34.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	vesi	8–10	2	45 hvvä	sileä	särö pinta (hvvä)
35.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	5.5mm 1x3	vesi	8–10	3	45 hvvä	sileä	ostittain siloitunutta säröä
36.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2.5mm 1x4	vesi	8–10	4	45 hvvä	sileä	säröä ja lasihippua pinnassa
37.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3,5mm	1 vesi	8–10	3	45 hvvä	sileä	särö pinta
38.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8–10	0	0		
39.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3,5mm	1 vesi	8–10	15	45 menettänyt muotoaan	sileä	kuplavanoja
40.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3,5mm	1 vesi	8–10	6	45 hvvä	sileä	siloitunutta säröä
41.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8–10	0	0		
42.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8–10	0	0		
43.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	5mm	1 vesi	8–10	1	hvvä	sileä	mukkurainen, kuplavanoja
44.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummi 8mm		1 vesi	8–10	1		sileä	säröt lähes kadonneet
45.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummi	0	0	8–10	0	0	0	
46.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummi 7mm		2 vesi	8–10	1	hvvä	sileä	mukkurainen, säröt kahnes kadonneet
47.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummi 8mm		3 vesi	8–10	1	hvvä	paikoin karhea	särö pinta
48.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm	1 maito	10.	1	soikea, vino	karhea	harmaa orgaaninen kuvio, muttamia siimamaisia halkeamia
49.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4.5mm	1 maito	11	0	hvvä	sileä	samea, siimamaisia pieniä halkeamia
50.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	1 maito	12	1	hvvä	karhea	harmaa orgaaninen kuvio, siimamaisia halkeamia
51.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	3 maito	14	0	hvvä	karhea	samea, vaalea orgaaninen kuvio, siimaisia halkeamia
52.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3,5mm	3 maito	15.	1	hvvä	karhea	harmaa orgaaninen kuvio
53.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	6 maito	16.	0	hvvä	karhea	samea, vaalea orgaaninen kuvio, siimamaisia ja isoja halkeamia
54.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	5mm	8 maito	18	0	menettänyt muotoaan	karhea	samea, vaalea orgaaninen kuvio siimamaisia pieniä halkeamia
55.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		20 maito	18		rikki	rikki	rikki
56.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	12 maito	22	0	hvvä	karhea	pieniä klommoja ja halkeamia
57.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	6 maito	24.	1	hvvä	karhea	harmaa orgaaninen kuvio
58.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	8 maito	26.	1	hvvä	karhea	harmaa orgaaninen kuvio
59.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		12 maito	26	1	rikki	rikki	
60.	puoliposti + keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2mm	8 maito	10	1	rikki	karhea	harmaa orgaaninen kuvio

61.	puoliposti + keräys , muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	2mm	8 maito	12	1		hyvä	karhea	vaalea ja harmaa orgaaninen kuvio
62.	puoliposti + keräys , muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	KOKEIL	6 maito	13	1				
63.	puoliposti + keräys , muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	KOKEIL	6 maito	14	1	1			
64.	pieni keräys, pieni muotti, 5 sek. muotin jälkeen, maito, uus KOKEIL.		6 maito	16	1	1			
65.	pieni keräys, pieni muotti, 5 sek. muotin jälkeen, maito, uus 8mm		6 maito	17	1	1	hyvä	sileä	harmaa orgaaninen pinta, pieniä kuplia
66.	pieni keräys, pieni muotti, 5 sek. muotin jälkeen, maito, uus 9mm		6 maito	18	1		hyvä	sileä	harmaita ja kirkkaita kuplia
67.	väri R 72 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8--10	0	0	0		
68.	väri R 72 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8--10	0	0	0		
69.	väri R 72 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		0 vesi	8--10	0	0	0		
70.	väri R 135 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm	1 vesi	8--10	1		hyvä	sileä	särö pinta
71.	väri R 135 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3mm	2 vesi	8--10	1		hyvä	paikoin teräviä k	särö pinta
72.	väri R 135 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	0	4 vesi	8--10	0		riikki	teräviä kohtia	särö pinta(hyvä)
73.	väri R 135 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	3,5mm	3 vesi	8--10	1		hyvä		särö pinta
74.	väri R 72 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	1 vesi	8--10	1		hyvä	karhea	kuvio ei juuri erotu
75.	väri R 72 + 2 x keräys, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa	4mm	3 vesi	8--10	1		riikki	karhea	kuvio ei juuri erotu
76.	puoliposti + keräys , muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		1 vesi	8--10	1				
77.			vesi	8--10					
78.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. Trummelissa		7 vesi	8--10	0		riikki	riikki	
79.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummi 7MM		6 vesi	8--10	1		hyvä	karhea	särö pinta
80.	iso pilli suuremmat keräykset, muotin jälkeen 5 sek. trummelissa		5 vesi	8--10	0		hyvä	karhea	särö pinta